

ifZ *news*

20 Jahre FACE Linden



Präsentation der wichtigsten Ergebnisse aus 20 Jahren Forschung und Vorführung der Treibhausgasflussmessung (Foto: Edwin Weber)

In dieser Ausgabe

Boden-Pflanze-Wechselwirkungen	2
Insektenmehl ist gut	2
Mit der Genschere	3
Förderpreis	3
Artenbildung in Langzeit-seen	4
Vogeltrichonomose unter Wildvögeln	4

Wie wirkt sich die steigende atmosphärische Kohlendioxid-Konzentration auf Grünland aus? Seit 20 Jahren beschäftigen sich Pflanzenökologinnen und -ökologen des iFZ gemeinsam mit vielen Kooperationspartnern mit dieser Frage. Das Besondere daran: sie forschen im Freiland; die Luft über den Versuchsflächen wird dabei so mit Kohlendioxid (CO₂) angereichert, dass die Pflanzen einer Konzentration ausgesetzt sind, wie wir sie etwa Mitte des Jahrhunderts erwarten. Das Jubiläum war Anlass für eine Feier am 23. August 2018 und einen Tag der offenen Tür in der Umweltbeobachtungs- und Klimafolgenforschungsstation in Linden-Leihgestern – mit überwältigender Resonanz.

Pflanzen benötigen CO₂ zum Wachsen und bauen es in ihre Biomasse ein. Dabei wird ein Teil des Kohlenstoffs in den Boden verlagert, so dass sich langfristig fruchtbarer Humus bildet. Bei erhöhten CO₂-Konzentrationen wäre zu er-

warten, dass Pflanzen besser wachsen und sich der CO₂-Transfer in den Boden verstärkt. Das passiert auch. Nicht so bei anderen Nährstoffen. So wachsen die Pflanzen auf den Versuchsflächen zwar besser, aber ihre Qualität wird schlechter: sie enthalten zum Beispiel weniger Eiweiß. Hinzu kommt, dass der Kohlenstoff zwar in den Boden transferiert wird, dort aber nicht dauerhaft bleibt, denn Mikroorganismen im Boden, die die Kohlenstoffverbindungen als Nahrungsquelle nutzen, werden bei erhöhten CO₂-Konzentrationen aktiver. Sie setzen die Kohlenstoffverbindungen in CO₂ um, was wiederum in die Atmosphäre gelangt. Die im Boden lebenden Mikroorganismen wie Bakterien und Pilze produzieren aber nicht nur CO₂ sondern auch Methan und Lachgas – beides Gase, die klimaschädlich sind und im Vergleich zu CO₂ zu einer noch stärkeren Erwärmung führen. Die Freilandversuche ergaben, dass

bei erhöhten CO₂-Konzentrationen aus dem Boden vermehrt Methan und Lachgas abgegeben wird. Diese Ergebnisse zeigen, dass das Grünland den Klimawandel sogar noch beschleunigen könnte.

Weltweit gibt es keinen anderen Datensatz, der die Auswirkungen von erhöhten CO₂-Konzentrationen auf Treibhausgasflüsse und Biomassezusammensetzung im Grünland so lange und kontinuierlich gemessen hat. Und es dauerte mehr als acht Jahre, bis man die Veränderungen in der Menge und Zusammensetzung der Biomasse erkennen konnte.

„Klimafolgenforschung ist Langzeitforschung, für die man auch in der Forschungsförderung einen langen Atem braucht“, so Prof. Christoph Müller. „Wir sind daher dem Land Hessen für die Förderung im Rahmen des LOEWE-Schwerpunkts FACE2FACE und dem HLNUG für die kontinuierliche, enge Zusammenarbeit sehr dankbar. Ohne diese Unterstützung wären diese wichtigen Forschungsarbeiten nicht möglich gewesen.“

Die große Bedeutung dieser Arbeiten zeigt sich auch darin, dass „Global Change Biology“, eine der führenden internationalen Zeitschriften für Ökologie und Klimaforschung, im September-Heft die Gießener Arbeiten mit einem Editorial würdigte; auch zwei Fachartikel aus der Gießener Gruppe wurden darin veröffentlicht.

Kontakt:

Prof. Christoph Müller PhD,
Pflanzenökologie

Boden-Pflanze-Wechselwirkungen im Global Change



Feldarbeit in einem Hochmoor auf Feuerland (Foto: Wiebke Münchberger)

Seit Oktober 2018 ist Till Kleinebecker als Professor für Landschaftsökologie und Landschaftsplanung als Nachfolger von Prof. Dr. Dr. habil. Dr. h.c. Annette Otte am iFZ tätig.

Prof. Till Kleinebecker studierte Landschaftsökologie an der Westfälischen-Wilhelms Universität Münster, wo er 2007 über pflanzenökologische und bodenchemische Fragestellungen in Hochmooren Südpatagoniens auch promovierte. Von 2007 bis 2017 arbeitete er in der Arbeitsgruppe Biodiversität und Ökosystemforschung (Prof. Norbert Hölzel). 2013 habilitierte er sich in den Fächern Landschaftsökologie und Physische Geographie.

In der Forschung beschäftigt sich Till Kleinebecker insbesondere mit Wechselwirkungen zwischen Boden und Pflanzen und deren Beeinflussung durch Global Change. Seit 2009 forscht er im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms 1372 „Exploratorien der funktionellen Biodiversitätsforschung“ zu Effekten von Biodiversität auf

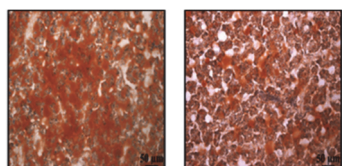
Ökosystemfunktionen und dem Einfluss des Managements in Grünlandökosystemen. Seit seiner Promotion arbeitet er zudem in der moorökologischen Forschung. Stärker angewandte Forschungsaktivitäten umfassen die Bereiche Renaturierung und Natur- und Umweltschutz von unterschiedlichen Lebensräumen (Moore, nährstoffarme Sandökosysteme, Wirtschaftsgrünland, städtische Grünflächen).

Till Kleinebecker ist interdisziplinär ausgerichtet und bearbeitet seine Forschungsthemen sowohl explorativ-komparativ als auch mit experimentellen Ansätzen. Er setzt ein breites Spektrum laboranalytischer und statistischer Methoden ein.

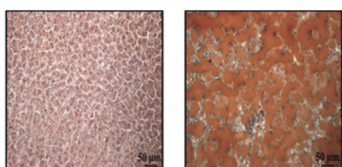
Kontakt:

Prof. Dr. Till Kleinebecker,
Landschaftsökologie und
Landschaftsplanung

Insektenmehl ist gut für Stoffwechsel fettleibiger Ratten



Fettleibige Ratten
50% Insektenmehl Fettleibige Ratten
100% Insektenmehl



Schlanke Ratten
Casein Fettleibige Ratten
Casein

Abbildungen:

Histologische Leberschnitte, in denen die Lipide angefärbt wurden. Die Lebern wurden schlanken und fettleibigen Ratten entnommen, die für 4 Wochen eine Diät erhielten, die entweder Casein als Proteinquelle oder Insektenmehl im teilweisen (50%) oder vollständigen Austausch (100%) gegen Casein enthielt.

Nach aktuellen Prognosen wird sich der Bedarf an Nahrungsmitteln für die Weltbevölkerung bis 2050 um ca. 70% erhöhen, die Tierproduktion könnte sich verdoppeln. Hieraus ergibt sich ein erheblicher Mehrbedarf an Protein, der durch die Intensivierung und Vergrößerung der Anbauflächen von Eiweißpflanzen nicht ausreichend gedeckt werden kann.

Eiweißreiche Insektenmehle könnten in der Zukunft eine wichtige Rolle als Futtermittel für Nutztiere aber auch als Lebensmittel für den Menschen spielen, da die Produktion von Insektenbiomasse ausschließlich durch Nutzung von Sekundärressourcen und ohne jegliche Nutzung zusätzlicher landwirtschaftlicher Flächen möglich ist.

Während bereits vereinzelte Studien an Nutztieren belegen konnten, dass Insektenmehle in Futterrationen ohne Einbusen der Leistung genutzt werden können, war bislang gänzlich unbekannt, ob diese auch den Stoffwechsel beeinflussen.

In einer kürzlich durchgeführten Studie, die im renommierten Journal of Nutrition publiziert wurde, konnte die Arbeitsgruppe Eder in einem Nagerrmodell für Fettsucht und metabolisches Syndrom zeigen, dass sich die Verwendung von Insektenmehl als Proteinquelle tatsächlich ausgesprochen günstig auf den Stoffwechsel auswirken kann. So bewirkte die Fütterung von Insektenmehl als Bestandteil einer Versuchsdiät eine über 50%ige Reduzierung der Kon-

zentrationen an Lipiden (Triglyzeride, Cholesterin) in der Leber und im Blutplasma, was gerade im Hinblick auf die Senkung des Herz-Kreislauf-Erkrankungsrisikos ein großes Potenzial auch beim Menschen andeutet. Als wesentlichen lipidsenkenden Mechanismus des Insektenmehls konnte die Arbeitsgruppe mittels moderner Screening-Methoden (genomweite Transkriptom-, Lipidom- und Metabolom-Analysen) sowie biochemischer und histologischer Untersuchungen eine starke Hemmung von Stoffwechselwegen in der Leber identifizieren, die für die Lipidsynthese verantwortlich sind.

Kontakt:

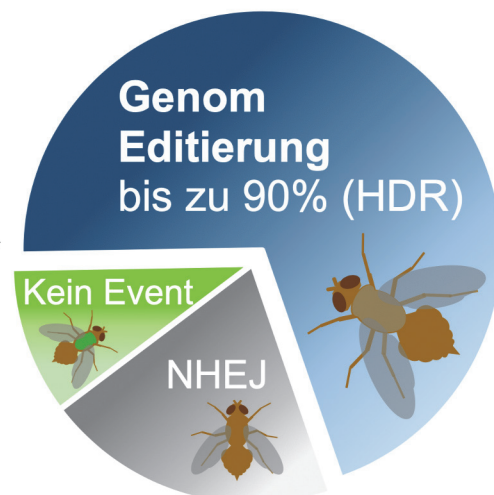
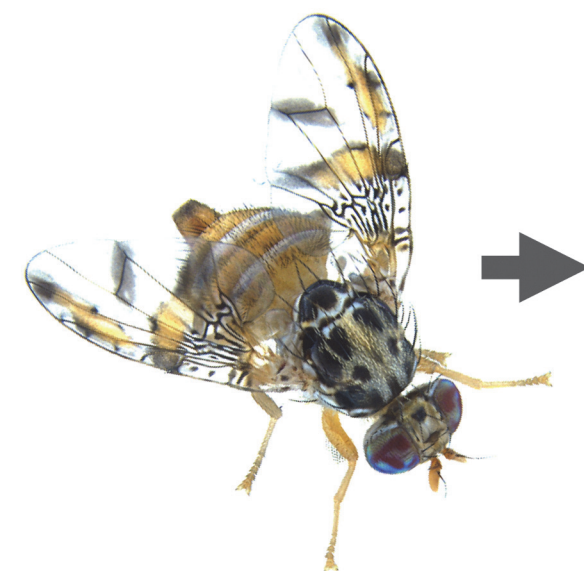
Prof. Dr. Klaus Eder,
Tierernährung und Ernährungsphysiologie

Mit der Genschere gegen Schadinsekten

Die Mittelmeerfruchtfliege, *Ceratitis capitata*, ist einer der verheerendsten Schädlinge im Obst- und Gemüseanbau weltweit. Über 250 Pflanzenarten werden von der Mittelmeerfruchtfliege befallen: die Weibchen legen ihre Eier in reifen Früchte ab, die Larven zerkauen das Fruchtfleisch. Eine umweltfreundliche Methode zur Kontrolle der Fliege ist die Sterile Insekten Technik (SIT). Hierbei wird die Wildpopulation mit sterilisierten, männlichen Artgenossen „überflutet“, woraus unfruchtbare Paarungen resultieren und die Wildpopulation reduziert wird.

Das als „Gen-Schere“ bezeichnete CRISPR/Cas9 System soll helfen die SIT weiter zu verbessern. Dies ermöglicht eine gezielte und punktgenaue Editierung genomischer DNA und soll als Werkzeug zur Editierung neuer Ziel-Gene genutzt werden, um die SIT noch effektiver zu machen.

Zur Etablierung der zielgerich-



teten CRISPR/Cas9 Mutagenese in der Mittelmeerfruchtfliege wurde das grün-fluoreszierende Protein eGFP als Ziel-Gen gewählt. Durch den Austausch von Einzelbasenpaaren konnte die Fluoreszenz abgeschaltet werden. Zum ersten Mal konnte so eine punktgenaue Editierung in bis zu 90% der Nachkommen erreicht

werden (Aumann et al. 2018, IBMB). Dies eröffnet neue Wege des Genome Editings für weitere Agrarschädlinge, auf die das System ausgeweitet werden soll.

Kontakt:

Roswitha Aumann und
Prof. Dr. Marc F. Schetelig,
Insektenbiotechnologie im
Pflanzenschutz

Abbildung:

Die Mittelmeerfruchtfliege (auf der linken Seite) konnte durch CRISPR/Cas zielgerichtet mutiert werden.

Das Genom-Editieren (rechte Seite) fand dabei mit hoher Effizienz im gewünschten Homology-Directed Repair (HDR) Pathway statt.

SETAC GLB Nachwuchs-Förderpreis für Leonard Böhm

Dr. Leonard Böhm hat den Förderpreis für Nachwuchswissenschaftler der Society of Environmental Toxicology and Chemistry, German Language Branch (SETAC GLB) erhalten. Die SETAC fördert jedes Jahr hervorragende wissenschaftliche Arbeiten aus den Themengebieten Vorkommen, Verhalten und Wirkung von Chemikalien in der Umwelt. Seine Arbeit wurde anlässlich der Tagung „Umwelt 2018“ im September in Münster als beste Dissertation ausgezeichnet.

Leonard Böhm untersuchte in seiner Arbeit die Eignung des lösungsmittelfreien Mikroextraktionsverfahrens solid-phase microextraction (kurz SPME) für die Extraktion der Wasserphase in Biokonzentra-

tionsstudien. Im Gegensatz zur konventionellen, lösungsmittelbasierten Extraktion von Gesamtgehalten, lassen sich bei Verwendung der SPME Gesamtgehalte und frei gelöste bzw. bioverfügbare Substanzkonzentrationen parallel bestimmen. Für hydrophobe organische Chemikalien ist das von besonderer Relevanz, da die Anwesenheit von organischer Substanz (z. B. Futter, Ausscheidungen) die bioverfügbare Chemikalienkonzentration durch Sorptionsprozesse reduzieren und somit eine Unterschätzung der Biokonzentration bewirken kann. Die Ergebnisse fanden Eingang in das OECD Guidance Document zur Richtlinie 305 (Bioakkumulation in Fischen),



in dem Hintergründe und Verfahrensabläufe für Anwender erläutert werden.

Kontakt:

Dr. Leonard Böhm,
Bodenkunde und Bodenerhaltung

Verleihung des SETAC GLB Nachwuchs-Förderpreises an Leonard Böhm
(Foto: Johanna Buss)

Biologische Ressourcen zu erschließen und Methoden zu entwickeln, um Naturressourcen nachhaltiger zu nutzen und zu schützen, ist die Aufgabe des Interdisziplinären Forschungszentrums der Justus-Liebig-Universität. Arbeitsgebiete sind Modellsysteme im Labor und in Versuchseinrichtungen, bis hin zu Ausschnitten ganzer Kulturlandschaften. Die Forschungsschwerpunkte des iFZ liegen in den Spannungsfeldern Stress/Adaptation und Landnutzung/Biodiversität, insbesondere vor dem Hintergrund von regionalem Landnutzungs- und globalem Klimawandel, und in dem innovativen Feld der Insektenbiotechnologie.

Das iFZ steht für die Vernetzung von interdisziplinärer Grundlagenforschung, darauf aufbauender, anwendungsorientierter Forschung bis hin zu wissenschaftlich fundierten Transfervorhaben. Das iFZ versteht sich als Werkzeugmacher für eine wissenschaftsbasierte und nachhaltige Bioökonomie.

Anschrift: Justus-Liebig-Universität Gießen
Interdisziplinäres Forschungszentrum (iFZ)
Heinrich-Buff-Ring 26-32
35392 Gießen

Telefon: +49 641 99 17500

E-Mail: info@ifz.uni-giessen.de

Internet: www.uni-giessen.de/ifz

Im Interdisziplinären Forschungszentrum (iFZ) der Justus-Liebig-Universität Gießen arbeiten über 200 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in 23 Professuren aus Biologie, Agrar- und Ernährungswissenschaften sowie Umweltmanagement.

Internationale Konferenz zur Artenbildung in Langzeit-Seen

Dr. Christian Albrecht, Dr. Björn Stelbrink (JLU-iFZ) und Dr. Casim U. Tolo (Mbarara University of Science and Technology, Uganda) organisierten gemeinsam die Konferenz „Speciation in Ancient Lakes“ (SIAL 8) vom 29. Juli bis 3. August 2018 in Entebbe (Uganda). Diese Konferenz wurde zum ersten Mal im Jahre 1993 in Belgien veranstaltet und wird seit 2006 alle drei Jahre wiederholt. Ziel dieser Konferenz und der gleichnamigen Gesellschaft ist es, Wissenschaftler verschie-



Exkursion auf dem Viktoriasee mit einem ugandischem Forschungsschiff
(Foto: Christian Albrecht)

dener Forschungsrichtungen aus der Biologie, Geologie und den Umweltwissenschaften zusammenzubringen, die sich primär mit den Aspekten der Ar-

tenbildung in sogenannten Langzeit-Seen (älter als 100.000 Jahren) befassen. In diesem Jahr konnte SIAL den 25. Geburtstag feiern – und

zum ersten Mal konnte diese Konferenz in Afrika veranstaltet werden. Wissenschaftler aus 13 Ländern diskutierten Themen wie Biodiversität, Genomik und Paläolimnologie. Das iFZ war mit 17 Beiträgen vertreten. Ein Höhepunkt waren Fachexkursionen auf dem Viktoriasee und zum Ursprung des Nils.

Kontakt:

Dr. Christian Albrecht,
Dr. Björn Stelbrink,
Spezielle Zoologie und Biodiversitätsforschung

Hochpathogene Vogeltrichomonose weit unter Wildvögeln verbreitet

Immer mehr Wildvögel erkranken an der Vogeltrichomonose, eine Krankheit, welche ursprünglich aus der Taubenzeit bekannt ist. Epidemien wurden in den letzten Jahrzehnten als „Finkensterben“ in Großbritannien (2005) und in Deutschland (2009) bekannt, aber auch andere Wildvögel sind betroffen. Verursacher der Vogeltrichomonose ist der einzellige Parasit *Trichomonas gallinae*, der sich hauptsächlich in den oberen Atemwegen vermehrt.

Die Verbreitung der Vogeltrichomonose und ihrer besonders gefährlichen genetischen Linien in Wildvögeln hat die Ar-



Auch Singvögel wie die Amsel können mit Vogeltrichomonose infiziert sein
(Foto: Petra Quillfeldt)

beitsgruppe Quillfeldt zusammen mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Klinik für Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische der JLU untersucht. Von 440 Wildvögeln von 35 Vogelarten in Hessen waren 36 Prozent infiziert, am häufigsten Eulen und Tauben-

arten. Auch die gefährliche Linie war mit elf der 35 Arten weit verbreitet, unter anderem in Singvögeln und Greifvögeln. Untersuchungen zur Entwicklung von Resistenzen liegen bisher nur von Haustauben vor. Die Krankheit kann zu den vielfältigen Belastungen beitra-

gen, denen Vögel in Gebieten mit hoher Landnutzungsintensität ausgesetzt sind.

Auch Vogelfreunde mit einer Trinkstelle im Garten sollten den Ergebnissen Beachtung schenken: Da sich Trichomonosen auch über Vogeltränken verbreiten können, ist besonders bei warmem Wetter ein häufiger Wechsel des Wassers wichtig. Da die Einzeller Trockenheit nicht vertragen, sollten Trinkstellen vor der Neube-füllung einmal durchtrocknen.

Kontakt:

Prof. Dr. Petra Quillfeldt,
Verhaltensökologie und Ökophysiologie